



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104073654 A

(43) 申请公布日 2014. 10. 01

(21) 申请号 201410294427. 7

(22) 申请日 2014. 06. 25

(71) 申请人 中国恩菲工程技术有限公司  
地址 100038 北京市海淀区复兴路 12 号

(72) 发明人 李东波 黎敏 王忠实 张振民  
胡丕成 许良 冯双杰 姚霞  
曹珂菲 邓兆磊 陈学刚 陈霞

(74) 专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事  
务所(普通合伙) 11201  
代理人 宋合成

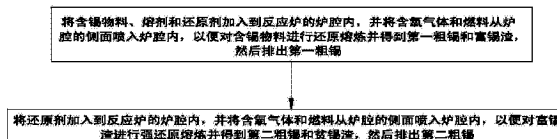
(51) Int. Cl.  
C22B 25/02 (2006. 01)

权利要求书1页 说明书7页 附图2页

(54) 发明名称  
侧吹炼锡工艺

(57) 摘要

本发明公开了一种侧吹炼锡工艺。所述侧吹炼锡工艺包括以下步骤:将含锡物料、熔剂和还原剂加入到反应炉的炉腔内,将含氧气体和燃料从所述炉腔的侧面喷入所述炉腔内,以便对含锡物料进行还原熔炼并得到第一粗锡和富锡渣,然后排出所述第一粗锡;和将还原剂加入到反应炉的炉腔内,并将含氧气体和燃料从所述炉腔的侧面喷入所述炉腔内,以便对所述富锡渣进行强还原熔炼并得到第二粗锡和贫锡渣,然后排出所述第二粗锡。根据本发明实施例的侧吹炼锡工艺具有工艺简单、能耗低、环保性高、自动化程度高、直收率高等优点。



1. 一种侧吹炼锡工艺,其特征在于,包括以下步骤:

将含锡物料、熔剂和还原剂加入到反应炉的炉腔内,将含氧气体和燃料从所述炉腔的侧面喷入所述炉腔内,以便对含锡物料进行还原熔炼并得到第一粗锡和富锡渣,然后排出所述第一粗锡;和

将还原剂加入到反应炉的炉腔内,并将含氧气体和燃料从所述炉腔的侧面喷入所述炉腔内,以便对所述富锡渣进行强还原熔炼并得到第二粗锡和贫锡渣,然后排出所述第二粗锡。

2. 根据权利要求1所述的侧吹炼锡工艺,其特征在于,进一步包括:将硫化剂加入到所述炉腔内,并将含氧气体和燃料从所述炉腔的侧面喷入所述炉腔内,以便对所述贫锡渣进行硫化挥发并得到尾渣,然后排出所述尾渣。

3. 根据权利要求2所述的侧吹炼锡工艺,其特征在于,所述硫化剂被间断地加入到所述炉腔内,所述尾渣被间断地排出,所述硫化剂为黄铁矿。

4. 根据权利要求2所述的侧吹炼锡工艺,其特征在于,所述尾渣的含锡量小于等于0.3wt%。

5. 根据权利要求1所述的侧吹炼锡工艺,其特征在于,所述第一粗锡和所述第二粗锡中的每一个均被间断地排出。

6. 根据权利要求1所述的侧吹炼锡工艺,其特征在于,所述富锡渣的含锡量小于等于15wt%,所述贫锡渣的含锡量小于等于5wt%。

7. 根据权利要求1所述的侧吹炼锡工艺,其特征在于,进一步包括:从所述炉腔的出烟口的侧壁向所述出烟口输送空气,以便燃烧烟气中的可燃物。

8. 根据权利要求1-7中任一项所述的侧吹炼锡工艺,其特征在于,所述含氧气体的氧气的体积浓度为30%-60%。

9. 根据权利要求1-7中任一项所述的侧吹炼锡工艺,其特征在于,所述燃料选自粉煤、天然气、焦炉煤气和发生炉煤气中的至少一种。

10. 根据权利要求1-7中任一项所述的侧吹炼锡工艺,其特征在于,所述还原剂为粒煤。

## 侧吹炼锡工艺

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种侧吹炼锡工艺。

### 背景技术

[0002] 炼锡的技术有锡精矿反射炉熔炼工艺、电炉熔炼工艺、Ausmelt 熔炼工艺、鼓风炉熔炼工艺、短窑熔炼工艺、卡尔多炉炼锡工艺。短窑熔炼工艺因投资、管理和维修费用高、烟气体量大,直收率低早已被淘汰。卡尔多炉设备结构复杂,维修费用高,炉寿短,耐火材料消耗大。反射炉由于其生产效率低、热效率低、燃料消耗大、劳动强度大等缺点,正迅速被强化熔炼方法所取代。电炉炼锡的缺点电耗太高,只适合处理低铁物料;鼓风炉熔炼工艺要求物料需要制粒或制团,消耗昂贵的冶金焦,炉内气氛难于控制,锡的挥发率高等缺点,已不再使用。Ausmelt 熔炼属强化熔池熔炼技术,分段作业,渣含锡可降至较低水平,但投资大,维护费用高,且操作复杂。

### 发明内容

[0003] 本发明旨在至少在一定程度上解决相关技术中的技术问题之一。为此,本发明的一个目的在于提出一种具有工艺简单、能耗低、环保性高、自动化程度高、直收率高等优点的侧吹炼锡工艺。

[0004] 根据本发明实施例的侧吹炼锡工艺包括以下步骤:将含锡物料、熔剂和还原剂加入到反应炉的炉腔内,将含氧气体和燃料从所述炉腔的侧面喷入所述炉腔内,以便对含锡物料进行还原熔炼并得到第一粗锡和富锡渣,然后排出所述第一粗锡;并将还原剂加入到反应炉的炉腔内,并将含氧气体和燃料从所述炉腔的侧面喷入所述炉腔内,以便对所述富锡渣进行强还原熔炼并得到第二粗锡和贫锡渣,然后排出所述第二粗锡。

[0005] 根据本发明实施例的侧吹炼锡工艺通过对还原熔炼后得到的富锡渣进行强还原熔炼,从而可以在单个侧吹炼锡装置内实现还原熔炼和强还原熔炼,即可以在单个封闭的侧吹炼锡装置内实现吹炼锡。由此不仅可以充分地利用所述富锡渣的热焓,而且可以极大地缩短冶炼锡的流程,提高了还原熔炼锡的直收率,简化侧吹炼锡工艺。

[0006] 因此,根据本发明实施例的侧吹炼锡工艺具有工艺简单、能耗低、环保性高、自动化程度高、直收率高等优点。

[0007] 另外,根据本发明上述实施例的侧吹炼锡工艺还可以具有如下附加的技术特征:

[0008] 根据本发明的一个实施例,所述侧吹炼锡工艺进一步包括:将硫化剂加入到所述炉腔内,并将含氧气体和燃料从所述炉腔的侧面喷入所述炉腔内,以便对所述贫锡渣进行硫化挥发并得到尾渣,然后排出所述尾渣。

[0009] 根据本发明的一个实施例,所述硫化剂被间断地加入到所述炉腔内,所述尾渣被间断地排出,所述硫化剂为黄铁矿。

[0010] 根据本发明的一个实施例,所述尾渣的含锡量小于等于 0.3wt%。

[0011] 根据本发明的一个实施例,所述第一粗锡和所述第二粗锡中的每一个均被间断地

排出。

[0012] 根据本发明的一个实施例,所述富锡渣的含锡量小于等于 15wt%,所述贫锡渣的含锡量小于等于 5wt%。

[0013] 根据本发明的一个实施例,所述侧吹炼锡工艺进一步包括:从所述炉腔的出烟口的侧壁向所述出烟口输送空气,以便燃烧烟气中的可燃物。

[0014] 根据本发明的一个实施例,所述含氧气体的氧气的体积浓度为 30% -60%。

[0015] 根据本发明的一个实施例,所述燃料选自粉煤、天然气、焦炉煤气和发生炉煤气中的至少一种。

[0016] 根据本发明的一个实施例,所述还原剂为粒煤。

### 附图说明

[0017] 图 1 是根据本发明实施例的侧吹炼锡工艺的流程圖;

[0018] 图 2 是根据本发明的一个实施例的侧吹炼锡装置的结构示意图;

[0019] 图 3 是根据本发明的另一个实施例的侧吹炼锡装置的结构示意图

### 具体实施方式

[0020] 下面详细描述本发明的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,旨在用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0021] 在冶金技术领域,顶吹和侧吹的区别不仅仅是喷枪位置的变化,二者反应的是完全不同的冶炼设备和工艺。例如,在炼钢技术领域,最初的都是底吹炼钢,但是后来发展的顶吹炼钢是开创性的实用新型,与底吹是完全不同的技术,这不是简单地将喷枪从底吹变成顶吹,而是体现了不同的方法和条件,是完全不同的两类炉型和工艺。

[0022] 在冶金技术领域,采用顶吹技术还是采用侧吹技术,会导致炉内熔体的动力学条件、熔体搅拌状态和反应机理(反应顺序)不同。

[0023] 更具体而言,现有的锡冶炼技术都是基于还原熔炼的过程。但是,在实践中具体采用什么设备来实现还原熔炼是工程化应用中最核心的问题。对设备的选择决定了实现还原熔炼过程的不同技术路线(即工艺),技术路线将决定工业化的可靠性、可实施性和技术指标的先进性。而喷吹位置的选择(即喷枪的安装位置)则是设备选择、设备设计中最基本、最核心的问题之一。当选定了侧吹或顶吹,其冶炼设备(炉型)结构形式、喷枪结构、布置是完全不同的。

[0024] 对于本领域技术人员来说,一种基本成型的冶炼装置无论存在什么技术问题,无论对其进行何种改进,这种改进都不可能改变其喷吹位置的选择。因此,对于本领域技术人员来说,喷枪位置的改变并不是一个常规的、显而易见的选择。

[0025] 而且,每一个金属元素都具有独特的物理性质和化学性质。因此,冶炼一种金属的装置和工艺不经过创造性的劳动(改动),不能用于冶炼另一种金属。例如,冶炼锡的装置和工艺完全不同于冶炼铅的装置和工艺。也就是说,不经过创造性的劳动(改动),例如无法利用冶炼铅的装置和工艺冶炼锡。

[0026] 下面参考图 1 描述根据本发明实施例的侧吹炼锡工艺。如图 1 所示,根据本发明

实施例的侧吹炼锡工艺包括以下步骤：

[0027] 将含锡物料、熔剂和还原剂加入到反应炉的炉腔内，并将含氧气体和燃料从所述炉腔的侧面喷入所述炉腔内，以便对含锡物料进行还原熔炼并得到第一粗锡和富锡渣，然后排出所述第一粗锡；和

[0028] 将还原剂加入到反应炉的炉腔内，并将含氧气体和燃料从所述炉腔的侧面喷入所述炉腔内，以便对所述富锡渣进行强还原熔炼并得到第二粗锡和贫锡渣，然后排出所述第二粗锡。

[0029] 根据本发明实施例的侧吹炼锡工艺通过对还原熔炼后得到的富锡渣进行强还原熔炼，从而可以在单个侧吹炼锡装置内实现还原熔炼和强还原熔炼，即可以在单个封闭的侧吹炼锡装置内实现吹炼锡。由此不仅可以充分地利用所述富锡渣的热焓，而且可以极大地缩短冶炼锡的流程，提高了还原熔炼锡的直收率，简化侧吹炼锡工艺。

[0030] 因此，根据本发明实施例的侧吹炼锡工艺具有工艺简单、能耗低、环保性高、自动化程度高、直收率高等优点。

[0031] 有利地，所述第一粗锡和所述第二粗锡中的每一个均被间断地排出（炉腔）。由此不仅可以使所述还原熔炼和所述强还原熔炼更加稳定地进行，而且可以进一步简化侧吹炼锡工艺的操作、降低投资、改善作业条件，减少了中间渣排放工序，改善了操作环境。

[0032] 所述贫锡渣可以被排出，然后在常规的烟化炉中进行处理。

[0033] 在本发明的一些实施例中，根据本发明实施例的侧吹炼锡工艺可以进一步包括：将硫化剂加入到所述炉腔内，并将含氧气体和燃料从所述炉腔的侧面喷入所述炉腔内，以便对所述贫锡渣进行硫化挥发并得到弃渣，然后排出所述弃渣。

[0034] 根据本发明实施例的侧吹炼锡工艺通过对所述强还原熔炼后得到的贫锡渣进行硫化挥发，从而可以在单个侧吹炼锡装置内实现还原熔炼、强还原熔炼和硫化挥发，即可以在单个封闭的侧吹炼锡装置内实现吹炼锡。由此不仅可以充分地利用所述富锡渣和所述贫锡渣的热焓，而且可以极大地缩短冶炼锡的流程，一炉多用，提高了还原熔炼锡的直收率，简化侧吹炼锡工艺。

[0035] 因此，根据本发明实施例的侧吹炼锡工艺具有工艺简单、能耗低、环保性高、自动化程度高、直收率高等优点。

[0036] 具体而言，所述硫化剂可以被间断地加入到所述炉腔内，所述弃渣可以被间断地排出。

[0037] 其中，所述富锡渣的含锡量小于等于 15wt%，所述贫锡渣的含锡量小于等于 5wt%，所述弃渣的含锡量小于等于 0.3wt%。

[0038] 在现有的金属冶炼工艺中，都是在炉腔的侧壁（炉腔的侧壁不同于出烟口的壁）上设置三次风口，以便利用从三次风口输送的空气燃烧烟气中的可燃物。

[0039] 但是经过发明人深入地研究后，创造性地发现：从出烟口的侧壁向所述出烟口输送空气，可以更加充分地燃烧烟气中的可燃物。在本发明的一个具体示例中，根据本发明实施例的侧吹炼锡工艺进一步包括：从所述炉腔的出烟口的侧壁向所述出烟口输送空气，以便燃烧烟气中的可燃物。也就是说，烟气可以是所述还原熔炼、所述强还原熔炼和硫化挥发过程中产生的。由此可以更加充分地燃烧烟气中的可燃物，从而进一步提高所述侧吹炼锡工艺的环保性。

[0040] 所述含氧气体的氧气的体积浓度为 30% -65%。也就是说,所述含氧气体的含氧量为 30v% -65v%,因此,含氧气体为工业氧气或者富氧空气。

[0041] 所述还原剂可以是粒煤。本领域技术人员普遍认为:利用冶金焦作为还原剂可以有效地对含锡物料和富锡渣进行还原。发明人经过深入的研究和创造性的劳动后发现:与利用冶金焦对含锡物料和富锡渣进行还原相比,利用粒煤对含锡物料和富锡渣进行还原,可以进一步降低贫锡渣中的锡含量(所述贫锡渣的含锡量小于等于 5wt%),从而可以进一步提高锡的直收率和回收率。因此,通过利用粒煤作为还原剂,克服了技术偏见,而且可以降低成本。

[0042] 有利地,粒煤的粒径可以小于等于预定值。

[0043] 所述燃料可以选自粉煤、天然气、焦炉煤气和发生炉煤气中的至少一种。

[0044] 所述熔剂可以是石灰石、石英石或者石英石与石灰的混合物。

[0045] 所述硫化剂可以是黄铁矿。

[0046] 本发明还提供了一种侧吹炼锡装置 10。下面参考图 2 描述根据本发明实施例的侧吹炼锡装置 10。如图 2 所示,根据本发明实施例的侧吹炼锡装置 10 包括反应炉 101、侧吹喷枪 102。

[0047] 反应炉 101 内具有炉腔 1011,炉腔 1011 的壁上设有加料口 1012、放渣口 1013 和放锡口 1014,炉腔 1011 的顶壁上设有用于排出烟气的出烟口 1016。侧吹喷枪 102 设在炉腔 1011 的侧壁上以便将含氧气体和燃料侧吹到炉腔 1011 内。

[0048] 根据本发明实施例的侧吹炼锡装置 10 可以用于实施根据本发明上述实施例的侧吹炼锡工艺。

[0049] 根据本发明实施例的侧吹炼锡装置 10 可以在单个侧吹炼锡装置 10 内能够实现还原熔炼、强还原熔炼和贫锡渣的硫化挥发,即在单个封闭的侧吹炼锡装置 10 内实现了吹炼锡,因此密封性能好,环保性高。由此不仅可以充分地利用富锡渣的热焓,而且可以极大地缩短冶炼锡的流程,提高了还原熔炼锡的直收率,简化侧吹炼锡装置和工艺。

[0050] 因此,根据本发明实施例的侧吹炼锡装置 10 具有能耗低、密封性能好、环保性高、结构简单、易操作等优点。

[0051] 如图 2 所示,在炉腔 1011 内,L1 为富锡渣和贫锡渣的液面,L2 为粗锡的液面。具体而言,当进行还原熔炼时,L1 为富锡渣的液面,当进行强还原熔炼时,L1 为贫锡渣的液面。炉腔 1011 的熔池用于容纳第一粗锡、第二粗锡、富锡渣、贫锡渣和弃渣。

[0052] 在本发明的一个具体示例中,如图 2 所示,反应炉 101 可以是卧式炉。具体地,反应炉 101 可以是长椭圆形或者矩形的固定卧式炉。炉腔 1011 的底壁可以为下凹的弧形。

[0053] 如图 2 所示,加料口 1012 设在炉腔 1011 的侧壁上,放锡口 1014 设在炉腔 1011 的侧壁上,放渣口 1013 设在炉腔 1011 的侧壁上。由此可以使侧吹炼锡装置 10 的结构更加合理。

[0054] 有利地,放锡口 1014 可以邻近炉腔 1011 的底壁。由此可以更加快速地、更加彻底地排出第一粗锡和第二粗锡。

[0055] 放锡口 1014 位于炉腔 1011 的第一端,放渣口 1013 位于炉腔 1011 的第二端,其中炉腔 1011 的第一端与炉腔 1011 的第二端相对。由此可以使侧吹炼锡装置 10 的结构更加合理。

[0056] 炉腔 1011 的侧壁上设有喷枪口,侧吹喷枪 102 设在所述喷枪口内。由此可以更加方便地、稳固地安装侧吹喷枪 102。

[0057] 具体而言,侧吹喷枪 102 的端部可以位于所述喷枪口内,侧吹喷枪 102 的端部也可以伸出所述喷枪口,即侧吹喷枪 102 的端部可以伸入到炉腔 1011 内。

[0058] 如图 2 所示,更具体而言,侧吹喷枪 102 可以将含氧气体和燃料喷入到炉腔 1011 的粗锡的液面 L2 之上以及所述富锡渣(所述贫锡渣)的液面 L1 之下。换言之,侧吹喷枪 102 可以将含氧气体和燃料喷入到炉腔 1011 内的富锡渣和贫锡渣内。也就是说,所述喷枪口位于炉腔 1011 的粗锡的液面 L2 之上以及所述富锡渣(所述贫锡渣)的液面 L1 之下。

[0059] 具体地,侧吹喷枪 102(所述喷枪口)可以设在炉腔 1011 的下部的侧壁上。

[0060] 如图 2 所示,在本发明的一个示例中,侧吹喷枪 102 为多个,多个侧吹喷枪 102 沿反应炉 101 的长度方向间隔开地设在炉腔 1011 的侧壁上。由此可以使侧吹炼锡装置 10 的结构更加合理。其中,反应炉 101 的长度方向如图 2 和图 3 中的箭头 A 所示。

[0061] 含锡物料、熔剂和还原剂从加料口 1012 加入到炉腔 1011 内,利用侧吹喷枪 102 向炉腔 1011 内喷入含氧气体和燃料,以便对含锡物料进行还原熔炼并得到第一粗锡和富锡渣。然后,将还原剂加入到反应炉的炉腔内,并利用侧吹喷枪 102 向炉腔 1011 内喷入含氧气体和燃料,以便对富锡渣进行强还原熔炼并得到第二粗锡和贫锡渣。最后,将硫化剂从加料口 1012 加入到炉腔 1011 内,利用侧吹喷枪 102 向炉腔 1011 内喷入含氧气体和燃料,以便对贫锡渣中的锡进行硫化挥发并得到弃渣。

[0062] 需要理解的是,通过控制喷入量,侧吹喷枪 102 喷入的部分燃料也可以作为还原剂与加入的还原剂一起还原含锡物料以及富锡渣。

[0063] 所述第一粗锡和所述第二粗锡可以从放锡口 1014 定期排出炉腔 1011。所述弃渣(即所述贫锡渣在炉腔 1011 内被硫化挥发后产生的渣)从放渣口 1013 定期排出炉腔 1011。

[0064] 在现有的金属冶炼工艺中,都是在炉腔的侧壁(炉腔的侧壁不同于出烟口的壁)上设置三次风口,以便利用从三次风口输送的空气燃烧烟气中的可燃物。

[0065] 但是经过发明人深入地研究后,创造性地发现:通过在出烟口 1016 的侧壁上设置三次风口 1015,从而可以从出烟口 1016 的侧壁向出烟口 1016 输送空气,可以更加充分地燃烧烟气中的可燃物。由此可以更加充分地燃烧烟气中的可燃物,从而进一步提高根据本发明实施例的侧吹炼锡装置 10 的环保性。

[0066] 加料口 1012 处设有卫生通风室及除尘系统,以便防止烟气和粉尘的外溢。放渣口 1013 处设有卫生通风室及除尘系统,以便防止烟气和粉尘的外溢。放锡口 1014 处设有卫生通风室及除尘系统,以便防止烟气和粉尘的外溢。

[0067] 如图 3 所示,在本发明的一些示例中,侧吹炼锡装置 10 还可以包括余热锅炉 102,余热锅炉 102 具有垂直上升段 1021,垂直上升段 1021 与反应炉 101 一体形成,垂直上升段 1021 与出烟口 1016 相连。由此可以利用余热锅炉 102 回收还原熔炼、强还原熔炼以及硫化挥发过程产生的烟气中的热量。而且,通过使垂直上升段 1021 与反应炉 101 一体形成,从而可以防止烟尘粘接,以便可以使侧吹炼锡装置 10 能够长期稳定运行。

[0068] 具体而言,垂直上升段 1021 内具有腔体 10211,腔体 10211 与出烟口 1016 连通。

[0069] 侧吹炼锡装置 10 还包括收尘器(例如布袋收尘器),所述收尘器可以与所述余热锅炉相连,以便利用所述收尘器回收还原熔炼、强还原熔炼以及硫化挥发过程产生的烟气

中的含锡烟尘。

[0070] 侧吹炼锡装置 10 可以进一步包括冷却器,所述冷却器可以与所述余热锅炉相连且所述收尘器可以与所述冷却器相连。

[0071] 其中,含锡烟尘可以加入到炉腔 1011 内。在开始启动侧吹炼锡装置 10 时,由于没有产生含锡烟尘,因此可以将含锡物料和熔剂加入到炉腔 1011 内。待产生含锡烟尘后,可以将含锡烟尘、含锡物料和熔剂加入到炉腔 1011 内。

[0072] 根据本发明实施例的侧吹炼锡装置 10 可以实现定期炼锡、定期排锡和定期排渣。

[0073] 根据本发明实施例的侧吹炼锡装置 10 和侧吹炼锡工艺的技术优势在于:

[0074] 1、能耗低:在一个炉子里面实现了从锡物料到粗锡的熔炼过程和贫锡渣的硫化挥发过程,熔炼过程采用工业氧气(氧气体积浓度 30%-100%),烟气量少,烟尘率低,采用碎煤(粒煤)作为还原剂,不需要相对昂贵的冶金焦,同时回收还原熔炼、强还原熔炼和硫化挥发过程烟气中的余热。

[0075] 2、环保好:锡精矿熔炼过程在一台密闭的反应炉 101 中进行,避免了烟气外逸,锡精矿或其它锡原料配合制粒后直接入炉,物料制备过程简单,生产过程中产出的锡烟尘均密封输送并返回配料,有效防止了锡尘的弥散;熔炼及硫化挥发产出的烟气经余热回收和收尘后,送脱硫系统。侧吹炉还原熔炼段和强还原熔炼段产出的粗锡从放锡口排出,硫化挥发产出的弃渣从放渣口排出,同时在加料口、放锡口和放渣口设通风室,防止锡蒸气的扩散。基本解决了锡冶炼烟气、锡尘污染的问题。

[0076] 3、回收率高:在侧吹炼锡炉中,由于充分的利用了炉渣的热焓,熔炼过程采用工业氧气,和使用粒煤作为还原剂有效的降低了烟气量和烟尘率、降低了炉渣中的锡含量,提高了锡的直收率和回收率。

[0077] 4、侧吹炼锡法是所有炼锡方法中,包括物料制备系统,流程最短的工艺,工艺装置简单、投资省。

[0078] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0079] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是至少两个,例如两个,三个等,除非另有明确具体的限定。

[0080] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系,除非另有明确的限定。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0081] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征“上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触,或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且,第一特征在



第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0082] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不必针对的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0083] 尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本发明的限制,本领域的普通技术人员在本发明的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

将含锡物料、熔剂和还原剂加入到反应炉的炉腔内，并将含氧气体和燃料从炉腔的侧面喷入炉腔内，以便对含锡物料进行还原熔炼并得到第一粗锡和富锡渣，然后排出第一粗锡

将还原剂加入到反应炉的炉腔内，并将含氧气体和燃料从炉腔的侧面喷入炉腔内，以便对富锡渣进行强还原熔炼并得到第二粗锡和贫锡渣，然后排出第二粗锡

图 1

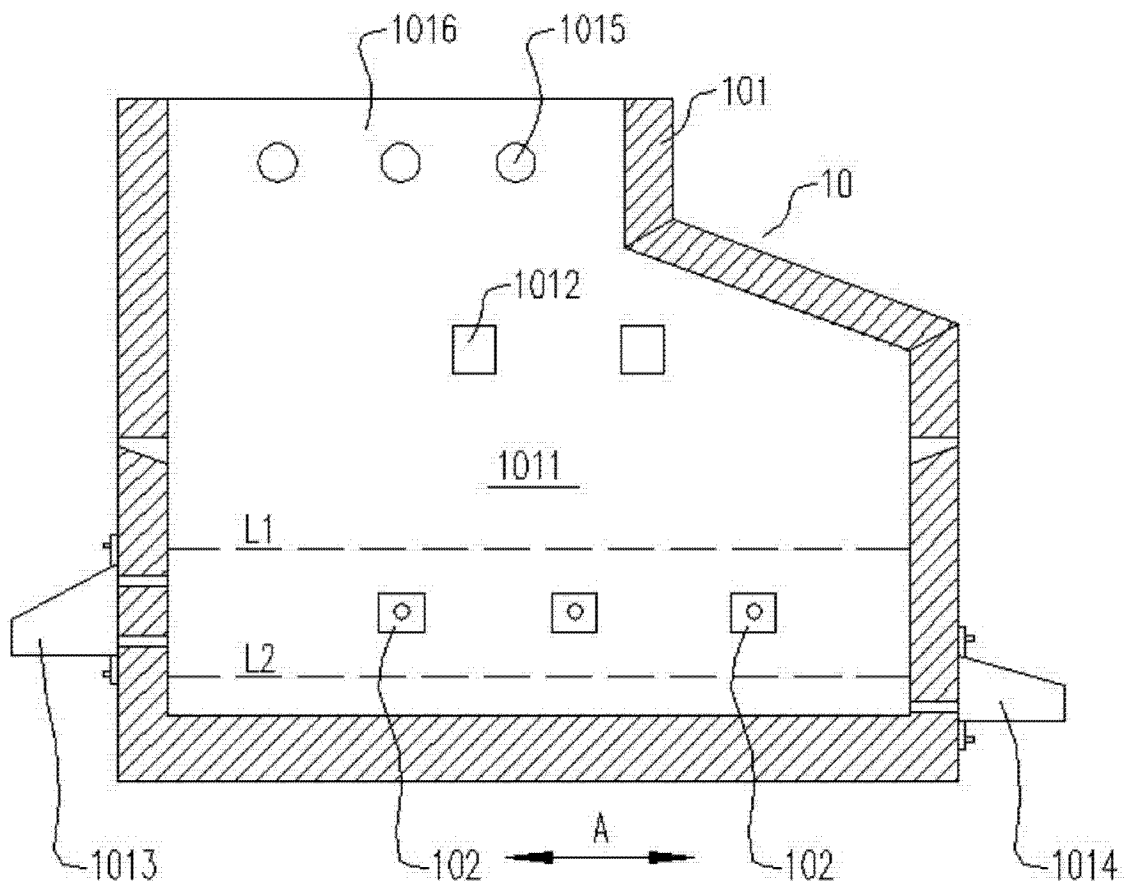


图 2

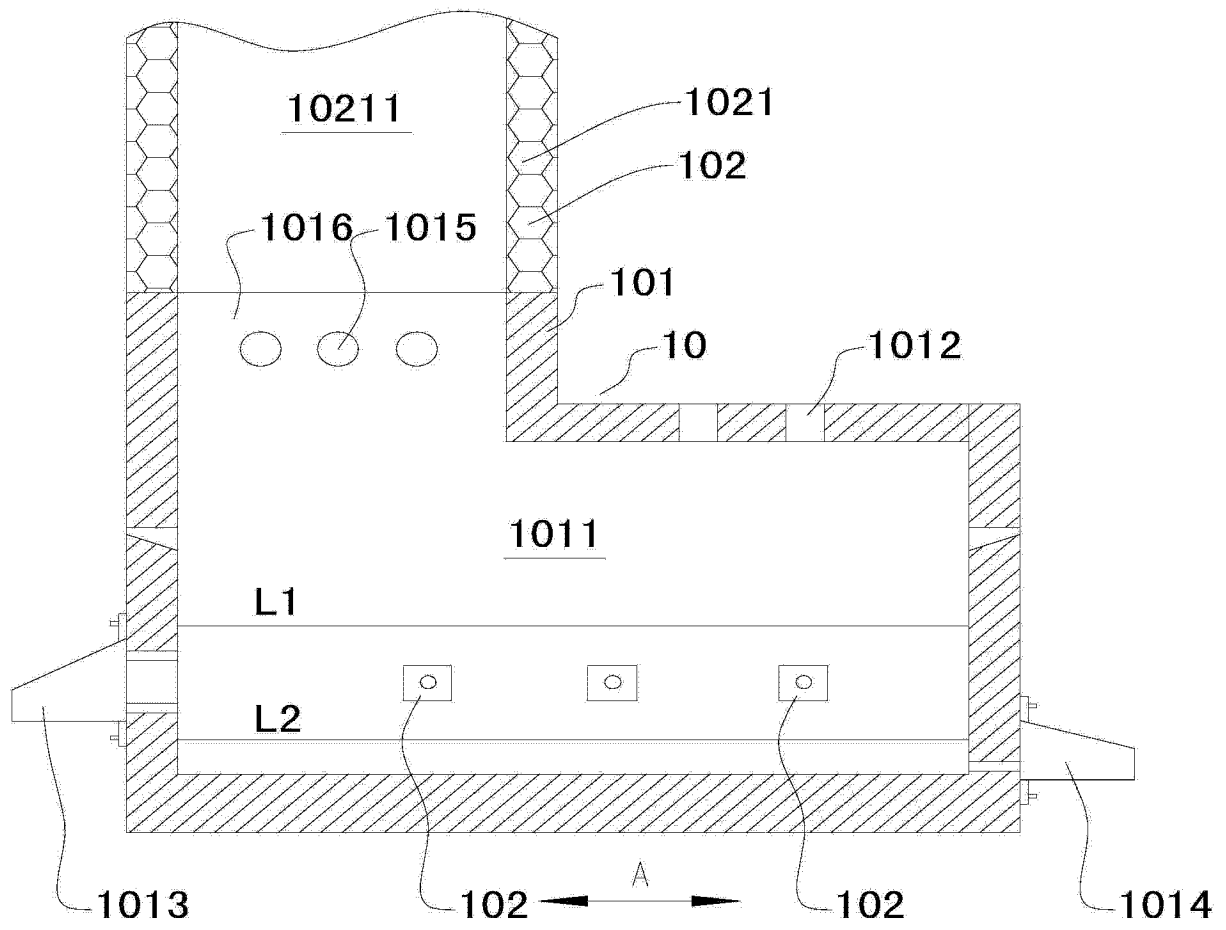


图 3